

JA 0143502
JUN 1987

AK

(54) DIELECTRIC COMPOSITE FILTER

(11) 62-143502 (A) (43) 26.6.1987 (19) JP

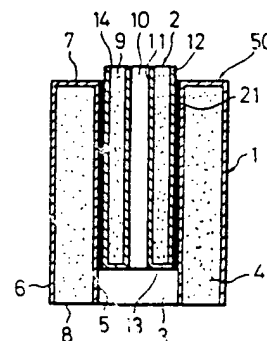
(21) Appl. No. 60-282733 (22) 18.12.1985

(71) FUJITSU LTD (72) TAKESHI MECURO

(51) Int. Cl. H01P1.205, H01P1.213

PURPOSE: To reduce the area of a space where a dielectric composite filter is provided, by putting a coaxial resonant filter constituting the 2nd filter in a through hole constituting the resonant element of the 1st filter.

CONSTITUTION: The 1st filter 1 on the outside is constituted in such a way that a through hole 3 is provided in a dielectric block 4 and the circumferential surface of the block 4 is covered with an outer conductor 6. The inner surface of the hole 3 is covered with an inner conductor 5. The dielectric block 4 at the top end of the through hole 3 is covered with a conductor layer and forms a short-circuiting surface 7, where the inner and outer conductors 5 and 6 are short-circuited with each other. At the bottom end of the hole 3 the dielectric body is exposed and an opened surface 8, where the inner and outer conductors 5 and 6 are separated from each other, is formed. The 2nd filter 2 at the inside is constituted in such a way that a through hole 10 is provided in a dielectric block 9 and the circumferential and inner surfaces are respectively covered with an outer and inner conductors 12 and 11. In addition, an opened surface 14 is formed at the top end of the through hole 10 and a short-circuiting surface 13 is formed at the bottom end.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-143502

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月26日

H 01 P 1/205

B-7741-5J

C-7741-5J

M-7741-5J

1/213

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 誘電体複合フィルタ

⑯ 特 願 昭60-282733

⑰ 出 願 昭60(1985)12月18日

⑱ 発 明 者 目 黒 駿 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 青 木 朗 外 3 名

明 細 書

1. 発明の名称

誘電体複合フィルタ

2. 特許請求の範囲

1. 誘電体ブロックの周囲側面を覆う外導体および該誘電体ブロックを貫通する貫通孔の内面を覆う内導体を有し、該貫通孔の一方の端部周囲の誘電体ブロックは導体膜で覆われた短絡面として上記外導体および内導体同士を短絡し、上記貫通孔の反対側の端部周囲の誘電体ブロックは誘電体が露出した開放面とし、該貫通孔により共振素子を構成して該誘電体ブロックにより第1のフィルタを形成し、該第1のフィルタの上記貫通孔内に外導体および内導体を有する誘電体同軸共振素子を装着して第2のフィルタを形成したことを特徴とする誘電体複合フィルタ。

2. 前記誘電体ブロックは複数の前記貫通孔を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の誘電体複合フィルタ。

3. 前記誘電体ブロックは、隣接する前記貫通

孔間に所望の結合特性を得るための孔を有することを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の誘電体複合フィルタ。

4. 前記第1のフィルタの入出力端子は、前記誘電体ブロック端部の開放面に設けた金属端子棒により構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の誘電体複合フィルタ。

5. 前記第1および第2のフィルタは、一方を送信回路に接続し、他方を受信回路に接続して通信機用分波回路を構成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の誘電体複合フィルタ。

6. 前記第2のフィルタを、通過帯域の異なる2つのフィルタに分割し、該2つのフィルタを受信周波数変換装置に連結したことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の誘電体複合フィルタ。

7. 前記第2のフィルタを帯域阻止フィルタとして前記第1のフィルタに連結したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の誘電体複合フィルタ。

8. 複数の前記貫通孔を一行に設け、その一端

部の貫通孔に対応する誘電体ブロックの前記短絡面および開放面の位置は、その隣の貫通孔に対応する短絡面および開放面の位置と互に逆であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の誘電体複合フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

(目次)

- ・ 概 要
- ・ 産業上の利用分野
- ・ 従来技術
- ・ 発明が解決しようとする問題点
- ・ 問題点を解決するための手段
- ・ 作 用
- ・ 実施例
- ・ 発明の効果

(概 要)

誘電体ブロックに貫通孔を設けこの貫通孔を共振素子としてこの誘電体ブロックにより第1の外側フィルタを形成し、上記貫通孔内に誘電体同軸

(3)

しておくことにより同軸共振素子を構成するものである。この同軸の長さを使用周波数の波長 λ の $1/4$ とすることにより使用周波数で共振する共振素子が構成され、バンドパス又はハンドリジェクト用のフィルタ回路として用いることができる。このような誘電体同軸共振フィルタは、誘電体の比誘電率を ϵ とすれば空気層を介した同軸構造に比べ共振素子の長さを $1/\sqrt{\epsilon}$ とすることができフィルタの小型化が図られる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような誘電体同軸共振フィルタは、小型化に伴い導体損が増加し、即ち、導体抵抗の影響が大きくなるため小型化に限度があり、またこのような導体損の増加は、特に無線送信装置等のフィルタにおいて機器の消費電力を増加させるという問題があった。

本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、特に2個以上のフィルタを用いる場合に、これらのフィルタの設置スペース

(5)

共振素子を装着して第2の内側フィルタを形成した誘電体複合フィルタ。

(産業上の利用分野)

本発明は、無線装置の分波回路等を構成するフィルタに関し、特に2つの誘電体フィルタを組合せた誘電体複合フィルタに関する。

(従来技術)

無線装置においては、送信波及び受信波の分波回路を構成するためにフィルタが用いられる。このフィルタは、特に車載無線機、携帯無線機等の移動無線機においては、小型、軽量であることが望まれる。このようなフィルタの小型化を図るために、高誘電体材料を用いた同軸型誘電体フィルタが従来より用いられている。この同軸型誘電体フィルタは、高誘電率材料を用いて外導体および内導体からなる同軸構造を形成し、同軸の一端面を導体膜で覆い内導体と外導体とを短絡させ、反対側の端面においては誘電体を露出させた状態に

(4)

を大幅に減少可能な誘電体複合フィルタの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するため、本発明では、誘電体ブロックの周囲側面を覆う外導体および該誘電体ブロックを貫通する貫通孔の内面を覆う内導体を有し、該貫通孔の一方の端部周囲の誘電体ブロックは導体膜で覆われた短絡面として上記外導体および内導体同士を短絡し、上記貫通孔の反対側の端部周囲の誘電体ブロックは誘電体が露出した開放面とし、該貫通孔により共振素子を構成して該誘電体ブロックにより第1のフィルタを形成し、該第1のフィルタの上記貫通孔内に外導体および内導体を有する誘電体同軸共振素子を装着して第2のフィルタを形成している。

(作 用)

第1の誘電体フィルタの共振素子を構成する貫通孔内に第2の誘電体フィルタを挿入した状態で

(6)

両フィルタを使用する。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例の断面図であり本発明の基本構成を示すものである。外側の第1のフィルタ1と内側の第2のフィルタ2とにより複合フィルタ50を構成する。外側の第1のフィルタ1は、誘電体ブロック4に貫通孔3を設けた構成である。誘電体ブロック4の周囲側面は外導体6で覆われ、貫通孔3の内面は内導体5で覆われる。貫通孔3の一端（上端）の誘電体ブロック4は短絡面7として導体層で覆われ内導体5と外導体6とが短絡する。貫通孔3の反対側の端部（下端）の誘電体ブロックは開放面8として誘電体が露出し、内導体5と外導体6とは分離されている。

内側の第2のフィルタ2は、実質上第1のフィルタ1と同様の構成であり、誘電体ブロック9の中央に貫通孔10を有し、周囲側面に外導体12を有し、貫通孔10の内面に内導体11を有し、貫通孔10の一端部（上端部）を開放面14、他

端部（下端部）を短絡面13としたものである。この第2のフィルタ2は第1のフィルタ1の貫通孔3内に導電性ペースト21等により電氣的に導通した状態で固定される。第1および第2のフィルタ1、2の開放面8、14はフィルタ同士の電磁的干渉を避けるため相互に反対向きに配置されている。第2のフィルタ2の内導体11は丸棒導体で構成し貫通孔10をなくしてもよい。

前記外側の第1のフィルタ1が複数の共振素子（貫通孔）を有する場合の本発明の実施例について第2図の外観図および第3図の断面図を用いて説明する。第1のフィルタ1は、矩形体形状の誘電体ブロック4に複数の（この例では6個の）貫通孔3（3a~3f）を一系列に並列して設け、各孔の内面に内導体を形成して共振素子としたものである。各貫通孔3a~3f内には第1図の例と同様に第2のフィルタ2を構成する誘電体同軸共振素子2a~2fが挿入される。この例における誘電体同軸共振素子2a~2fの内導体33は丸棒形状である。各誘電体同軸共振素子2a~2f同士は各々の内導体33

(7)

がコンデンサ15を介して結合され1つのフィルタ回路として機能する。この場合、両端の誘電体同軸フィルタ2a、2fの内導体33に入出力結合コンデンサ15'を介して入出力端子C、Dが接続される。外側の第1のフィルタ1の入出力端子A、Bは、第3図に示すように、両端の貫通孔の内導体に対しコンデンサ23を介して接続される。コンデンサ23は上下の金属板24a、24bとその間の絶縁体25とにより構成され、貫通孔内の内導体と電氣的に接続する金属円板22上に接合される。

外側の第1のフィルタ1の入出力端子の取出し構造の別の例を第4図に示す。第4図(a)の例は、誘電体ブロック4の開放面8の端部に金属棒等からなる端子棒40を設けたものである。この端子棒の取付け位置、深さおよび誘電体の材質等に応じて、第3図のコンデンサ23を介した場合と同様の結合状態で端子棒40と端部の貫通孔3の内導体とが結合される。このような端子棒40に代えて、第4図(b)に示すように、貫通孔3の外側に適当な間隔を隔ててパッドパターン41を設けて

(9)

(8)

もよい。

外側の第1のフィルタ1の各貫通孔3の間には、第4図(a)に示すように、結合調整用の孔42を設けてもよい。この孔42はブロック4を貫通する孔であってもよく又は途中までの孔であってもよい。このような孔42を設けることにより共振素子を構成する各貫通孔同士の結合関係が変わり、フィルタ特性を変えることができる。

このような第1のフィルタ1と第2のフィルタ2とを組合せた複合フィルタの使用例を第5図に示す。この例では第1のフィルタ1と第2のフィルタ2は通信機の分波回路として用いられ、各々周波数の異なる送信回路17および受信回路18に接続される。第1のフィルタ1の一方の端子Aは送信回路17に接続され、他方の端子Bはアンテナ16への接続端子Cに接続される。第2のフィルタ2の一方の端子Dは受信回路18に接続され、他方の端子Bはアンテナ16への接続端子Cに接続される。このような回路の等価回路図を第6図に示す。第1のフィルタ1の各貫通孔からな

(10)

る隣接する2つの共振素子3a～3f同士は各貫通孔間の間隔等により定まる結合特性を有する結合回路(コンデンサ8a～8eとして表わす)を介して結合される。第2のフィルタ2の各共振素子2a～2fは前述のようにコンデンサ15を介して接続される(第2図参照)。このような回路構成により1つのアンテナ16を用いて各々異なる周波数の送信回路17および受信回路18を機能させることができる。このような分波回路は、第7図に示すように、シールドケース31内に收容され、蓋34で覆われる。第1のフィルタ1の端子Bと第2のフィルタ2の端子C同士は同軸線32で接続され、さらにアンテナに接続する端子Gに接続される。従って、シールドケース31および蓋34からなる筐体は各々送信回路、受信回路およびアンテナに接続される3本の端子A、D、Gを有する1つの分波器を構成する。

本発明に係る複合フィルタを分波回路として用いた別の例を第8図に示す。この例においては、第2のフィルタ2を2A、2Bの2つに分割して

(11)

ように、第2のフィルタ2を挿入した貫通孔の周囲の誘電体上にパッドパターン45を設け、このパッドパターン45と第2のフィルタ2の内導体33とをワイヤ接続することにより行うことができる。これにより、パッドパターン45の位置、形状および誘電体の材質等に対応して、端子棒40および内導体33間にコンデンサ44(第10図)を設けたものと等価的に両者間が接続される。このように第2のフィルタを第1のフィルタと組合せることにより、第1のフィルタを通過する周波数帯域のうち2つの同軸フィルタ2a、2bの共振周波数Fa、Fbの周波数帯域の減衰率が高まり、第12図に示すように、第1のフィルタ1の通過周波数Foの外側の周波数帯域の減衰を高め、フィルタ特性を向上させることができる。第2のフィルタの共振周波数Fa、Fbは任意に設定可能であり、Foより低くすることもできる。

本発明に係る複合フィルタを分波器として用いた場合の回路構成の別の例を第13図に示す。この例は、第5図の使用例と同様の組合せにより分

(13)

各々を周波数変換器20および中間周波回路20'からなる受信回路18に接続したものである。その他の構成は前述の分波回路と同様である。このような分波回路の回路構成図を第9図に示す。各端子A～Fは第8図の回路図に示す端子A～Fに対応している。第2のフィルタ2Bの端子Fにはローカル信号f_Lが入力される。第2のフィルタ2Aおよび2Bからの信号の周波数の差に応じた周波数の出力を周波数変換器20が発信してこれを中間周波回路20'に入力する。

本発明の別の実施例の構成を第10図に示す。この例では、外側の第1のフィルタ1に設けた複数の貫通孔3のうち両端の2個の貫通孔3内に第2のフィルタ2を帯域阻止フィルタとして装着したものである。この場合の第2のフィルタ2の開放面は第1のフィルタ1の開放面8と同一方向である。第2のフィルタ2の中心導体(内導体)がコンデンサ44を介して第1のフィルタ1の入出力端子A又はBに接続される。第1のフィルタ1と第2のフィルタ2との接続は、第11図に示す

(12)

波回路を構成したものである。第13図の複合フィルタにおいては、第1のフィルタ1の開放面8と短絡面7の位置が、端部の同軸共振フィルタ2aを装着した貫通孔3aの位置で逆向きに設けられている。図から分るように、左から1番目と2番目の貫通孔3a、3bの中間点より左側の誘電体ブロック4に対しては図の上側に短絡面7を形成し、その他の部分では図の下側に短絡面7を形成されている。第2のフィルタを構成する各同軸共振フィルタ2a～2fについてはすべて開放面、短絡面の方向は同一に揃えられている。このような構成により、第1のフィルタ1の入出力端子Bと第2のフィルタ2の入出力端子Cとを結ぶ配線(第7図の同軸線32に対応)の長さを短くすることができる。その他の構成は第5図から第7図までに示した例と同様である。

本発明に係る複合フィルタの別の使用例を第14図に示す。この例においては、外側の第1のフィルタ1と内側の複数の第2のフィルタを構成する同軸共振素子2a、2b……を連続して接続し全

(14)

体として1つのフィルタとして用いるものである。この場合のフィルタの入出力端子は第1のフィルタ1の端部の入出力端子Aおよび最端部の同軸共振素子2fの内導体に接続する入出力端子Dにより構成される。その他の複合フィルタ自体の構成については第13図の例と同様である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明に係る誘電体複合フィルタにおいては、第1のフィルタの共振素子を構成する貫通孔内に第2のフィルタを構成する同軸共振フィルタを装着している。従って、第1のフィルタに必要な設置スペース内に第2のフィルタを設置することができ、フィルタを組合せて使用する場合の設置スペースの減少が図られ、装置の小型化が達成される。

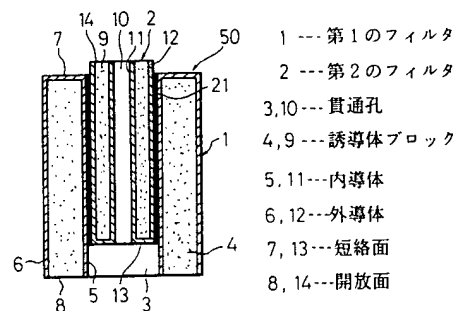
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本構成説明図、第2図は本発明実施例の外観図、第3図は第2図の実施例の断面図、第4図は本発明の別の実施例の部分斜視

図、第5図は本発明の使用例の説明図、第6図は第5図の使用例における回路図、第7図は第5図の使用例における本発明実施例の斜視図、第8図は本発明の別の使用例の説明図、第9図は第8図の使用例における回路図、第10図は本発明の別の実施例の回路構成図、第11図は第10図の実施例の部分斜視図、第12図は第10図の実施例の周波数特性グラフ、第13図は本発明の別の実施例の回路構成図、第14図は本発明のさらに別の実施例の回路構成図である。

- 1…第1のフィルタ、 2…第2のフィルタ、
3…貫通孔、 4, 9…誘電体ブロック、
5, 11…内導体、 6, 12…外導体、
7, 13…短絡面、 8, 14…開放面、
2a~2f…誘電体同軸共振素子、
3a~3f…貫通孔。

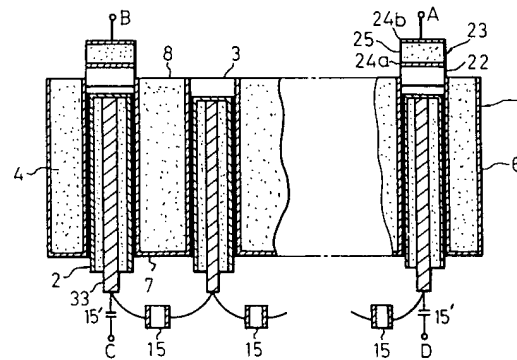
(15)



本発明の基本構成説明図

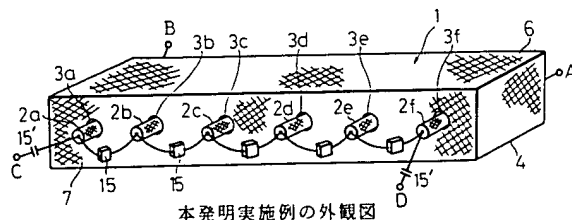
第1図

(16)



本発明実施例の断面図

第3図

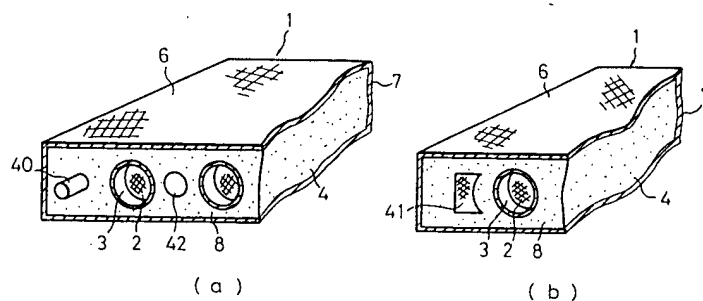


本発明実施例の外観図

第2図

- 1…第1のフィルタ 6…外導体
2a~2f…誘電体同軸共振素子 7…短絡面
3a~3f…貫通孔 15…コンデンサ

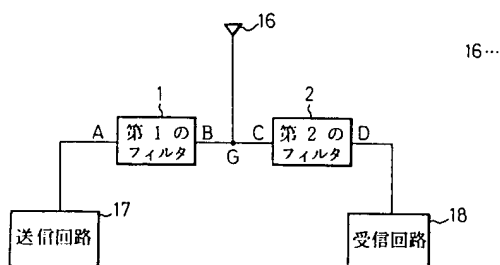
- 1…第1のフィルタ 6…外導体
2…第2のフィルタ 7…短絡面
3…貫通孔 8…開放面
4…誘電体ブロック 15…コンデンサ



本発明実施例の部分斜視図

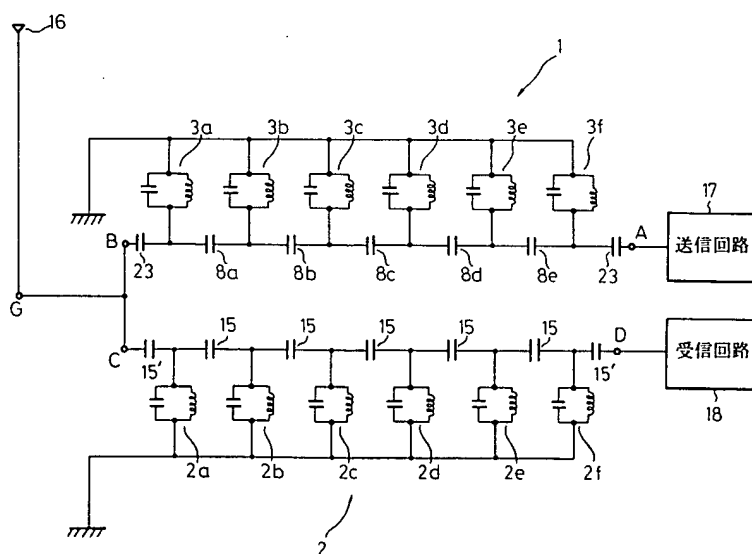
第4図

- | | |
|------------|-------------|
| 1… 第1のフィルタ | 40… 端子棒 |
| 2… 第2のフィルタ | 41… パッドパターン |
| 3… 貫通孔 | 42… 孔 |
| 4… 誘導体ブロック | |



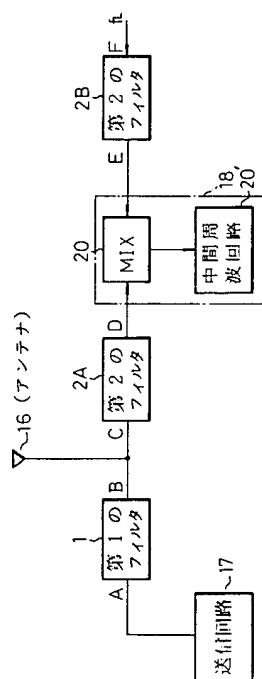
本発明の使用例の説明図

第5図



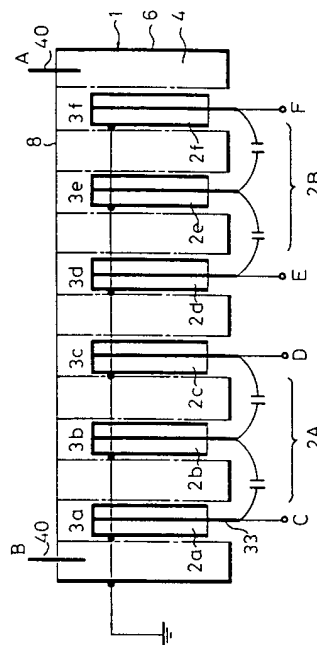
本発明の使用例の回路図

第6図



本発明の別の使用例の説明図

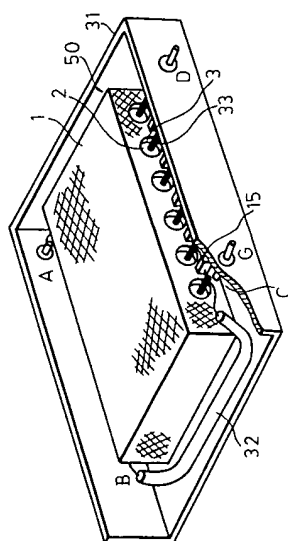
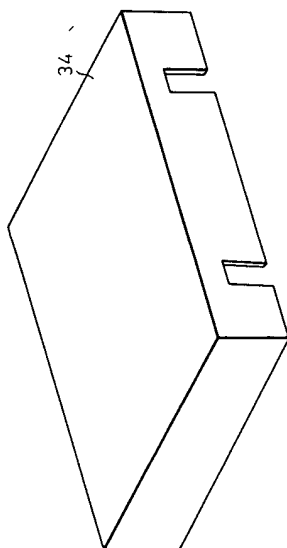
第8図



本発明の別の実施例の回路構成図

第9図

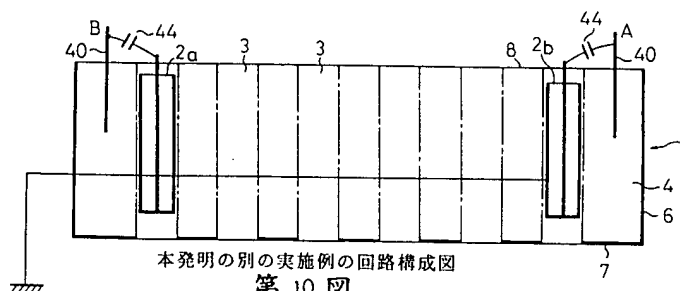
- 1... 第1のフィルタ
- 2a~2f... 誘導体同軸共振素子
- 2A, 2B... 第2のフィルタ
- 3a~3f... 貫通孔



本発明使用例の斜視図

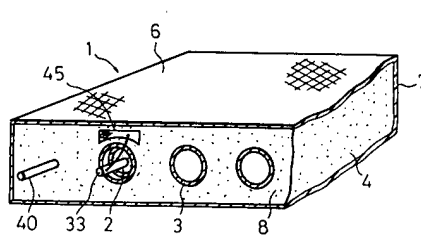
第7図

- 1... 第1のフィルタ
- 2... 第2のフィルタ
- 3... 貫通孔
- 15... コンデンサ
- 30... 複合フィルタ
- 31... シールドケース
- 33... 内導体



第10図

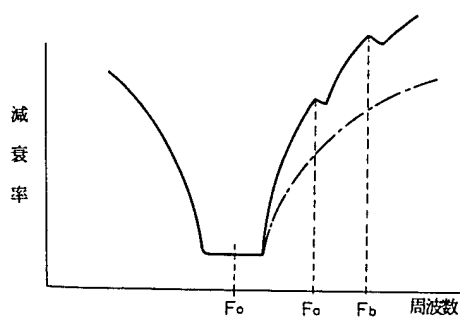
- 1 --- 第1のフィルタ
- 2 --- 第2のフィルタ
- 40 --- 端子棒
- 44 --- コンデンサ



- 1 --- 第1のフィルタ
- 2 --- 第2のフィルタ
- 3 --- 貫通孔
- 4 --- 誘導体
- 33 --- 内導体
- 40 --- 端子棒
- 45 --- パッドパターン

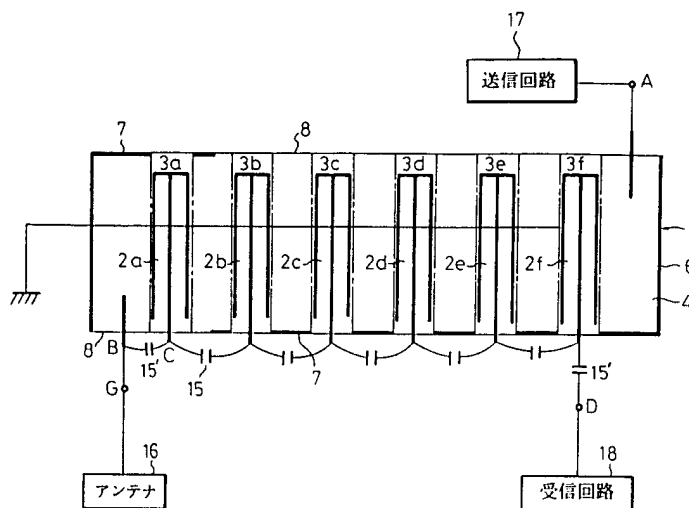
本発明実施例の部分斜視図

第11図



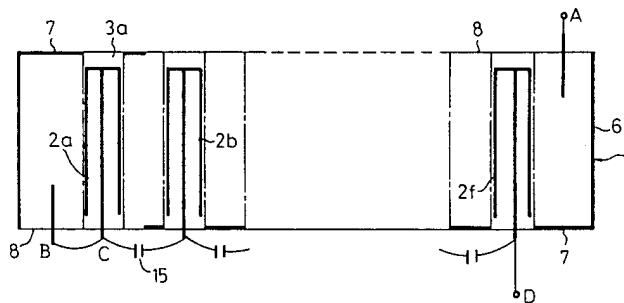
本発明の一使用例の周波数特性グラフ

第12図



本発明に係る分波器の回路構成図

第 13 図



本発明実施例の回路構成図

第 14 図

- 1… 第 1 のフィルタ
- 2a, 2b, 2f… 誘導体回軸共振素子
- 6… 外導体
- 7… 短絡面
- 8… 開放面

